

# 2019年\_基础数学\_在校博士\_全日制培养方案

## 学术学位\_博士研究生\_数学科学学院

关联培养模板：学术学位\_博士研究生\_全日制\_在校博士

学位类型：学术型学位

院系(一级)：数学科学学院

院系(二级)：无

门类：理学

一级学科：数学

二级学科：基础数学

专业学位类别：数学

专业学位领域：基础数学

层次：博士研究生

学习形式：全日制

培养类别：在校博士

方向：无

年级：2019

专项计划：无

### 一、培养目标

(一) 较好地掌握马克思主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系，深入贯彻科学发展观、习近平的科技创新观和习近平的教育思想，热爱祖国，遵纪守法，品德良好，学风严谨，身心健康，具有较强的事业心和献身精神，积极为社会主义现代化建设事业服务。

(二) 掌握坚实宽广的数学基础理论和系统深入的专门知识，具有良好的数学素养。掌握现代数学若干研究方向的基本研究方法和研究技巧，具有综合运用数学理论独立解决数学问题的能力。全面了解数学的发展过程和发展规律，使创新意识得到提升，能够用数学思维和科学精神指导工作。

(三) 熟练掌握一门外语，能阅读本专业外文文献，具有运用外文写作和进行国际学术交流的能力。

### 二、培养方式与修读年限

#### (一) 培养方式

博士研究生的培养实行导师指导和指导小组集体培养相结合的方式。鼓励、支持和推动跨学科、跨专业的培养方式，在需要和可能的前提下，也可采取和国内外同行学者或学术单位联合培养的方式。

#### (二) 学习年限

博士研究生基本学习年限为4年，最长学习年限为6年。

### 三、主要研究方向

1. 李代数、代数群与量子群
2. 代数几何
3. 特殊函数论与数论
4. 数论的应用
5. 几何分析

6. 算子代数与非交换几何
7. 单复变与复动力系统
8. 分形几何及其应用
9. 基于几何分析的图像处理
10. 复几何
11. 代数数论

#### 四、科研成果要求

普通博士研究生在读期间须以本人为第一作者（或严格按作者姓氏英文字母排序）、华东师范大学为第一作者单位, 通讯作者第一署名为华东师范大学, 在 SCI 或 SCIE 收录期刊（不含增刊、副刊）发表（或在线发表）1 篇学术论文。

留学博士研究生在申请学位时须至少达到以下要求之一：

1、以第一作者，我校为第一完成单位，通讯作者的第一署名为华东师范大学，公开发表 2 篇学术论文；

2、以第一作者，我校为第一完成单位，通讯作者的第一署名为华东师范大学，在 A&HCI、SSCI、SCI、SCIE 收录期刊发表 1 篇学术论文。

博士研究生在读期间发表科研成果达到规定要求后，方能提出学位申请。

#### 五、培养环节考核

博士研究生培养环节考核分为年度报告、研究生伦理与学术规范考核、博士候选人资格考试、学术活动审核、论文开题、预答辩、科研成果审核等。

（一）年度报告。每学年末，博士研究生向导师及指导小组汇报一年来的学习与科研进展，并填写《华东师范大学博士研究生学习与科研年度报告表》，经院系、指导教师签署意见后报研究生院备案。

（二）研究生伦理与学术规范考核。该考试以博士生自学为主，网上考核，一般需在第三学期结束后完成。

（三）博士候选人资格考试。博士研究生在课程学习结束，修满本专业规定的学分后，方可申请参加资格考试。

（四）学术活动。博士研究生在学期间须参加不少于 30 次的学术讲座，其中包括在本所范围内公开作一次学术报告。

（五）论文开题。博士研究生第一学年需要修满规定课程学分，在第三学期结束前完成学位论文开题报告。

（六）论文预答辩。预答辩的具体实施按《华东师范大学博士研究生预答辩实施办法》执行。

（七）科研成果审核。达到院系规定的科研成果审核标准，见第五条科研成果要求。博士研究生在读期间发表科研成果达到规定要求后，方能提出学位申请。

#### 六、学位论文要求

博士学位论文是综合衡量博士研究生培养质量和学术水平的重要标志，应在导师指导下，由博士研究生独立完成。博士学位论文可以是基础研究或应用基础研究，也可以结合科研攻关任务从事应用开发研究，但须有自己的见解或特色。博士学位论文应体现前沿性与创新性，应以作者的创造性研究成果为主体，反映作者已具有独立从事科学研究工作的能力，以及在本学科上已掌握了坚实宽广的理论基础和系统深入的专业知识。博士研究生在学期间一般要用至少两年的时间完成学位论文。为保证博士学位论文质量，导师和院系应注意抓好学位论文选题、开题报告、课题检查等环节；做好论文预答辩工作，拟申请学位论文答辩博士研究生必须通过院系组织的论文预答辩。院系组织相关专业的教师、导师

和指导小组成员听取申请人全面报告论文进展情况及取得的成果，提出进一步修改和完善学位论文的意见和建议，并确定申请人可否如期参加答辩。

## 七、参考书目

研究方向：代数

1. M. Geck & G. Pfeiffer, Characters of Finite Coxeter Groups and Iwahori-Hecke Algebras, London Mathematical Society Monographs, New Series 21, *Oxford Science Publications*, 2000.
2. J. E. Humphreys, Linear Algebraic Groups, GTM, vol. 21, Springer-Verlag, 1975.
3. Sweedler, M., Hopf Algebras. W.A. Benjamin, Inc. New York, 1969.
4. [Majid, M.](#), Foundations of quantum group theory. *Cambridge University Press, Cambridge*, 1995.
5. [Montgomery, S.](#), Hopf algebras and their actions on rings, *Amer. Math. Soc., Providence, RI*, 1993, 82.
6. R. Q. [Jian & M. Rosso](#), Braided cofree Hopf algebras and quantum multi-brace algebras. *J. Reine Angew. Math.* 2012, 193 - 220.
7. [De Concini, C.](#); [Procesi, C.](#); [Reshetikhin, N.](#); [Rosso, M.](#) Hopf algebras with trace and representations. *Invent. Math.* 161 (2005), no. 1, 1 - 44.
8. M. [Rosso](#), Quantum groups and quantum shuffles. *Invent. Math.* 1998, 399-412.
9. M. [Khovanov](#), A categorification of the Jones polynomial. *Duke Math. J.* 2000, 359 - 426.
10. C. Kassel, Quantum Groups, *GTM* 155, 1995.
11. V. G. [Turaev](#), Quantum invariants of knots and 3-manifolds. 2nd revised edition. [de Gruyter Studies in Mathematics](#), 18. Berlin: *Walter de Gruyter & Co.*, 2010.
12. Atiyah, M. F. & Macdonald I. G., Introduction to Commutative Algebra, *Addison-Wesley, Reading, Mass.*, 1969.
13. Reid, M., Undergraduate algebraic geometry, *Cambridge University Press*, 1988.
14. Chern, S. S., Complex manifolds without potential theory, 2nd edition, *Springer - Verlag*, 1995.
15. Griffiths, P. & Harris, J., Principles of algebraic geometry, John Wiley & Sons, 1978.
16. Huybrechts, D., Complex geometry, an introduction, *Springer - Verlag*, 2005.
17. Barth, W. P. & Hulek, K. & Peters, C. A. M. & Van de Ven, A.: Compact complex surfaces, 2nd edition, *Springer - Verlag* 1984.
18. Badescu, L., Algebraic surfaces, *Springer - Verlag*, 2001.
19. Beauville, A., Complex algebraic surfaces, *Cambridge University Press*, 1983.
20. Harris, J. & Morrison, I. : Moduli of curves, *Springer-Verlag* 1998.
21. Debarre O., Higher-dimensional algebraic geometry, *Springer-Verlag*, 2011.
22. Mumford, D., Abelian varieties, *Narosa Pub. House*, 1978.
23. Fulton, W., Introduction to Toric varieties, *Princeton University Press*, 1993.

24. 格列菲斯. 代数曲线[M]. 北京大学出版社, 1985.
25. 肖刚. 代数曲面纤维化[M]. 上海科学技术出版社, 1991.

研究方向: 分析

1. Connes, A., Noncommutative Geometry, *Academic Press*, 1994.
2. Higson, N & J. Roe, Analytic K-Homology, *Oxford University Press*, 2000.
3. Jensen, K. & K. Thomsen, Elements of KK-Theory, *Birkhauser*, 1993.
4. Blackadar, B., K-theory for operator algebras, 2ed., CUP, 1998.
5. Lin, H., An Introduction to the Classification of Amenable C\*-algebras, *World Scientific*, 2001
6. Xue, Y., Stable Perturbations of Operators and Related Topics, *World Scientific*, 2012.
7. R.V. Kadison, J.R. Ringrose, Fundamentals of the Theory of Operator Algebras, *AMS*, 1997.
8. B. Blackadar: K-theory for Operator Algebras, 2ed., CUP, 1998.
9. A. Connes: Noncommutative Geometry, *Academic Press*, 1994.
10. Ahlfors L.V., Conformal invariants: Topics in geometric function theory, New York: *McGraw-Hill*, 1973.
11. Ahlfors L.V., Lectures on quasiconformal mappings, *Van Nostrand*, 1966
12. Ahlfors L. V. & Sario L., Riemann surface, *Princeton University Press*, 1960
13. Vaisala J., Lectures on n-dimensional quasiconformal mappings, *Springer-Verlag*, 1971
14. McMullen C., Complex dynamics and renormalization. *Princeton University Press*, 1994.
15. Pommerenke Ch., Boundary behaviour of conformal maps, *Springer-Verlag*, 1992
16. Tsuji M., Potential theory in modern function theory. *Ltd. Tokyo :Maruzen Co.*, 1958
17. Farkas H.M. & Kra I., Riemann surfaces, *Springer-Verlag*, 1980
18. 张南岳, 陈怀惠. 复变函数论选讲[M]. 北京大学出版社, 1995.
19. 崔贵珍, 程涛. 复分析[M]. 科学出版社, 2014.
20. 李忠. 拟共形映射及其在黎曼曲面论中的应用[M]. 北京:科学出版社, 1988

研究方向: 几何

1. R. Schoen & S.-T. Yau, Lectures on Differential Geometry, Conferential Proceeding and Lectures Notes in Geometry and Topology, *International Press*, 1994.
2. Bennett Chow, Peng Lu & Lei Ni, Hamilton's Ricci Flow, GTM, *AMS Science Press*, 2006, vol. 77
3. T. Aubin, Nonlinear Analysis on Manifolds, Monge-Ampere Equations, New York: *Springer-Verlag*, 1982.
4. Gilbarg D. Trudinger, NS, Elliptic partial differential equations of second order. New York :*Springer-Verlag*, 1977.
5. P. Peterson, Riemannian Geometry, GTM 171, New York: *Springer-Verlag*, 1998
6. I. Chavel, Riemannian Geometry: A modern Introduction, Cambridge: *Cambridge University Press*, 1993.

7. R. S. Hamilton, Three manifolds with positive Ricci curvature, *J. Differential Geom.*, 1982, 255-306.
8. G. Huisken, Contraction of convex hypersurfaces by their mean curvature, *J. Differential Geom.* 1984, 237-268.
9. Chan, T.F. & J Shen, Image Processing and Analysis: Variational, PDE, Wavelet, and Stochastic Methods, *SIAM*, 2005.
10. Osher S & P. Nikos, Geometric level set methods in imaging, vision, and graphics, New York :*Springer-Verlag* , 2003.
11. Nikos P. ,Chen Y. & Faugeras O., The Handbook of Mathematical Models in Computer Vision, New York: *Springer-Verlag*, 2006.
12. Gilles A. & K. Pierre, Mathematical Problems in Image Processing - PDE and the Calculus of Variations, New York: *Springer-Verlag*, 2006.
13. Gonzalez, R.C. & R.E. Woods, Digital Image Processing, *Third Edition Prentice Hall*, 2008.
14. 陈维桓, 李兴校. 黎曼几何引论 (上、下册) [M]. 北京大学出版社, 2002.
15. 沈一兵. 整体微分几何初步 [M]. 高等教育出版社, 2009.

## 课程设置

最少修读总学分: 15 最少修读总课程数: 0 已制定最少修读总学分: 15 已制定最少修读总课程数: 7

课程类别	最少修读学分	课程代码	课程中文名称	课程英文名称	学分	开课时间
学位公共课(必修)	6		无			
		MATH2811102116	代数学 (I)	Algebra (I)	3	第一学年秋季学期
		MATH2811102115	实分析与复分析 (I)	Real Analysis and Complex Analysis	3	第一学年秋季学期
		MATH2811102113	代数学 (II)	Algebra (II)	3	第二学年秋季学期
学位基础课(必修)	0					
		MATH2811102112	实分析与复分析 (II)	Real Analysis and Complex Analysis (II)	3	第二学年秋季学期
		MATH2811102180	代数学 III	Algebra III	4	第一学年秋季学期
		MATH2811102196	代数学 IV	Algebra IV	4	第一学年春季学期

学位专业 课(必修)	5	MATH2821102077	Abel 簇	Abelian varieties	3	第一 学年 春季 学期
		MATH2821102075	Iwahori-Hecke 代数 及其表示理论	Iwahori-Hecke Algebras and Their Representations	3	第一 学年 秋季 学期
		MATH2821102065	高维拟共形映射	n-dimensional quasiconformal mappings	3	第一 学年 秋季 学期
		MATH2821102066	基于几何分析的数字 图像处理	Digital image processing based on geometric analysis	3	第一 学年 春季 学期
		MATH2821102068	几何分析选讲	Lectures on Geometric Analysis	3	第一 学年 春季 学期
		MATH2821102064	几何热流在图像处理 中的应用	The application of geometric flow in image processing	3	第二 学年 春季 学期
		MATH2821102058	黎曼几何 II	Riemannian geometry II	3	第一 学年 秋季 学期
		MATH2821102055	模形式理论	Theory of Modular Forms	3	第一 学年 春季 学期
		MATH2821102056	欧氏空间中集合与测 度的几何学	Geometry of sets and measures in Euclidean spaces	3	第一 学年 春季 学期
		MATH2821102043	算子代数 K-理论 (II)	Operator Algebraic K-Theory (II)	3	第一 学年 秋季 学期
		MATH2821102045	特殊函数理论	Theory of Special Functions	3	第二 学年 秋季 学期
		MATH2821102034	椭圆函数理论 (代数 几何与数论方向)	Theory of Elliptic Functions	3	第三 学年 秋季 学期
		MATH2821102032	向量丛理论	Theory of vector bundles	3	第二 学年 春季 学期
		MATH2811102086	几何变分原理及其数 值解法	Geometrical Variational Principle and Its Numerical Solution	3	第二 学年

					秋季 学期
					第二 学年
		MATH2811102069	典型群的表示与不变 量(II)	Representations and Invariants for Classical Groups(II)	3
					秋季 学期
					第二 学年
		MATH2811102067	代数几何 II	Algebraic geometry II	3
					秋季 学期
					第二 学年
		MATH2811102060	Hopf 代数与量子群初 步	Hopf Algebras and Quantum Groups, A First Course	3
					秋季 学期
					第二 学年
		MATH2811102061	测度论及 Hausdorff 测度论	Hausdorff measure	3
					秋季 学期
					第一 学年
		MATH2811102026	动力系统中的维数理 论	Dimension theory in dynamical system	3
					春季 学期
					第一 学年
		MATH2811102025	非交换几何 I	Noncommutative geometry I	3
					春季 学期
					第一 学年
		MATH2811102153	线性代数群	Linear algebraic groups	4
					春季 学期
					第二 学年
		MATH2811102156	Banach 代数与谱理论	Banach Algebras and Spectral Theory	3
					秋季 学期
					第一 学年
		MATH0011120016	Teichmuller 空间	Teichmuller space	3
					春季 学期
					第一 学年
		MATH0011120047	非交换几何	Nnoncommutative geometry	3
					春季 学期
					第二 学年
		MATH0011120058	复解析动力系统(复 分析与分形几何方 向)	Complex dynamics system	3
					春季 学期
					第二 学年
		MATH2811102165	双曲几何	Hyperbolic geometry	3
					秋季 学期
					第一 学年
学位专业 课(选修)	2	MATH2821102076	Hecke 代数与量子群	Hecke Algebras and Quantum Groups	3
					春季 学期

MATH2821102074	代数几何讨论班 III	Seminar in algebraic geometry III	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2821102072	复流形及 Kaehler 几何	Seminar on Complex manifolds and Kahler geometry	3	第二 学年 春季 学期
MATH2821102067	几何发展方程讨论班	seminar on geometric evolution equations	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2811102129	几何分析讨论班	seminar on geometric analysis	3	第一 学年 春季 学期
MATH2821102059	黎曼几何讨论班	Seminar on Riemannian Geometry	3	第一 学年 秋季 学期
MATH2811102128	量子群及其范畴化文献选读 (I)	Selected Readings on Quantum Groups and Their Categorification(I)	3	第一 学年 秋季 学期
MATH2821102060	量子群及其范畴化文献选读 (II)	Selected Readings on Quantum Groups and Their Categorification(II)	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2821102053	量子群与晶体基	Quantum Groups and Crystal Bases	3	第三 学年 春季 学期
MATH2821102054	流形上的微分方程讨论班	Seminar on PDEs on differential manifolds	3	第一 学年 春季 学期
MATH2821102049	偏微分方程讨论班	Seminar on partial differential equations	3	第一 学年 秋季 学期
MATH2821102044	算子代数讨论班	Seminar on Operator Algebras	3	第一 学年 秋季 学期
MATH2821102047	图像处理及其应用选讲	Image processing and application	3	第一 学年 秋季 学期
MATH2821102048	图像处理讨论班	Seminar on image processing	3	第一 学年 春季 学期
MATH2821102037	微分几何讨论班	Seminar on Differential Geometry	3	第一 学年



MATH2821102030	值分布理论及其应用	Value distribution theory and its application	3	秋季 学期 第三 学年 秋季 学期
MATH2812102001	同调代数方法(I)	Homological Algebra method(I)	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2811102053	复几何	Complex geometry	3	第一 学年 春季 学期
MATH2821102017	分形几何讨论班	Seminar on Fractal geometry	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2811102031	代数表示论	Representations of algebras	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2821102008	多复变函数理论	Function theory of several complex variables	3	第三 学年 秋季 学期
MATH2811102022	导出范畴与三角范畴讨论班	Seminar on derived categories and triangulated categories	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2811102014	线性代数群讨论班	Seminar on linear algebraic groups	3	第一 学年 春季 学期
MATH2811102002	Hochschild 上调调与 Poisson 上调调讨论班 II	Seminar on Hochschild Cohomology and Poisson Cohomology II	3	第一 学年 春季 学期
MATH2811102001	导出范畴与三角范畴讨论班 II	Seminar on derived categories and triangulated categoriesII	3	第一 学年 春季 学期
MATH2821102081	Hochschild 上调调与 Poisson 上调调讨论班	Seminar on Hochschild Cohomology and Poisson Cohomology	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2811102155	量子群与纽结不变量理论	Quantum Groups and Quantum Invariants of Knots or Links	3	第三 学年 秋季 学期
MATH0011120005	C*-代数分类 (II)	Classifications of C*-algebras (II)	3	第二 学年 春季 学期

MATH0011120021	遍历理论中的平衡态	Equilibrium states in Ergodic Theory	3	第三 学年 秋季 学期
MATH0011120025	超越动力系统	Transcendental complex dynamic system	3	第三 学年 秋季 学期
MATH0011120028	代数几何选讲	Selected topics in algebraic geometry	3	第一 学年 春季 学期
MATH0011120029	代数数论	Algebraic Number Theory	3	第三 学年 秋季 学期
MATH0011120039	多复变函数	Functions of several complex variables	3	第三 学年 秋季 学期
MATH2811102159	非交换动力系统	Noncommutative Dynamical Systems	3	第二 学年 秋季 学期
MATH0011120046	非交换概率理论	Noncommutative Probability Theory	3	第三 学年 秋季 学期
MATH0011120137	算子空间理论	Operator Space Theory	3	第一 学年 春季 学期
MATH0011120172	循环同调论	Cyclic Homology	3	第三 学年 秋季 学期
MATH2811102169	应用随机过程	Applied random process	3	第一 学年 春季 学期
MATH2811102209	复变函数续论	Functions of one complex variable (II)	3	第一 学年 春季 学期
MATH2811102173	代数几何 III	Algebraic geometry III	3	第一 学年 春季 学期
MATH2811102213	整体微分几何初步	Introduction to Global Geometry on Curves and Surfaces	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2811102214	流形上的偏微分方程基础	The Foundation of Partial Differential Equations on Manifolds	3	第二 学年

MATH2811102177	q-级数理论	q-hypergeometric series	3	秋季 学期 第二 学年 春季 学期
MATH2811102178	同调代数方法 (II)	Homological Algebra method (II)	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2821102087	黎曼几何 I	Riemannian Geometry I	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2811102215	整体微分几何讨论班	Seminar on Global Differential Geometry	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2811102181	几何表示论	Geometric representation theory	4	第一 学年 春季 学期
MATH2811102182	组合表示论	Combinatorial Representation Theory	4	第一 学年 春季 学期
MATH2811102190	动力系统	Dynamical Systems	3	第二 学年 秋季 学期
MATH2811102197	粗几何与 K-理论	Coarse Geometry and K-Theory	3	第一 学年 春季 学期
MATH2811102200	TAME 几何与分析	TAME GEOMETRY AND ANALYSIS	3	第一 学年 春季 学期
MATH2811102204	李理论 (II)	Lie Theory (II)	3	第一 学年 春季 学期
MATH2811102217	幂零轨道讨论班	Seminar on nilpotent orbits	3	第一 学年 春季 学期

跨学科或  
跨专业课 2  
程(选修)

无

## 培养环节

环节	内容与要求
1. 年度报告	年度报告由各院系组织实施。博士生根据院系年度报告实施细则，每学年向导师或导师组汇报本学期的学习、科研进展。年度报告考核成绩如实记载，未通过者可申请参加第二次考核。
2. 资格考试	资格考试是博士生完成课程学习、修满规定学分后，正式进入学位论文研究工作前的学科综合性考试。普博生、硕博连读生（取得博士生学籍后）一般在第二学年第一学期进行资格考试，直博生一般在第三学年第一学期进行。因特殊情况未能按时参加者，需经院系批准后，报研究生院备案。资格考试的结果分为通过、不通过。通过资格考试的博士生，方可进行论文开题。
3. 开题报告	开题报告是博士生确定学位论文选题、开展研究计划的重要环节。普博生、硕博连读生应在第二学年结束前完成博士学位论文开题，直博生应在第三学年结束前完成论文开题。开题报告的结果分为通过、不通过。未通过者，可申请在3个月后进行第二次开题，第二次仍未通过者，按肄业处理。研究过程中，如论文课题出现重大变动的，应重新组织开题。自开题报告通过至申请论文预答辩应不少于1年。
4. 科研训练与学术活动	博士生在导师或导师组的指导下，通过独立开展科研或参加导师的科研课题等方式，提高科学研究与学术创新等能力，最终达到独立进行科研工作的目的。学术活动包括各类学术会议、学术讲座和学科竞赛等。各院系按照所在学科的培养方案和实施细则，组织考核。鼓励有条件的院系和博士生通过参加国际会议、国外访学等各种途径，积极开展国际学术交流活动。
5. 研究伦理与学术规范测试	博士生在读期间需通过“研究伦理与学术规范”网上测试。测试需在中期考核前完成。
6. 中期考核	中期考核旨在按照学科培养方案和个人培养计划的要求，对所有博士生的学业进展情况进行全面检查。中期考核主要包括课程修读、年度报告、资格考试、开题报告、学术活动等完成情况。以上各环节考核通过者，中期考核通过，否则为不通过。中期考核通过者，方可申请论文预答辩。
7. 论文预答辩	博士生须在学位论文评阅盲审前1个月通过预答辩。论文预答辩结论为三类：合格、基本合格和不合格。预答辩合格者，以及基本合格但修改后经导师同意者，可进入评阅盲审等后续环节。
8. 科研成果审核	博士生科研成果应达到本学科培养方案规定的要求，经院系审核、研究生院复核通过后，方可申请学位。